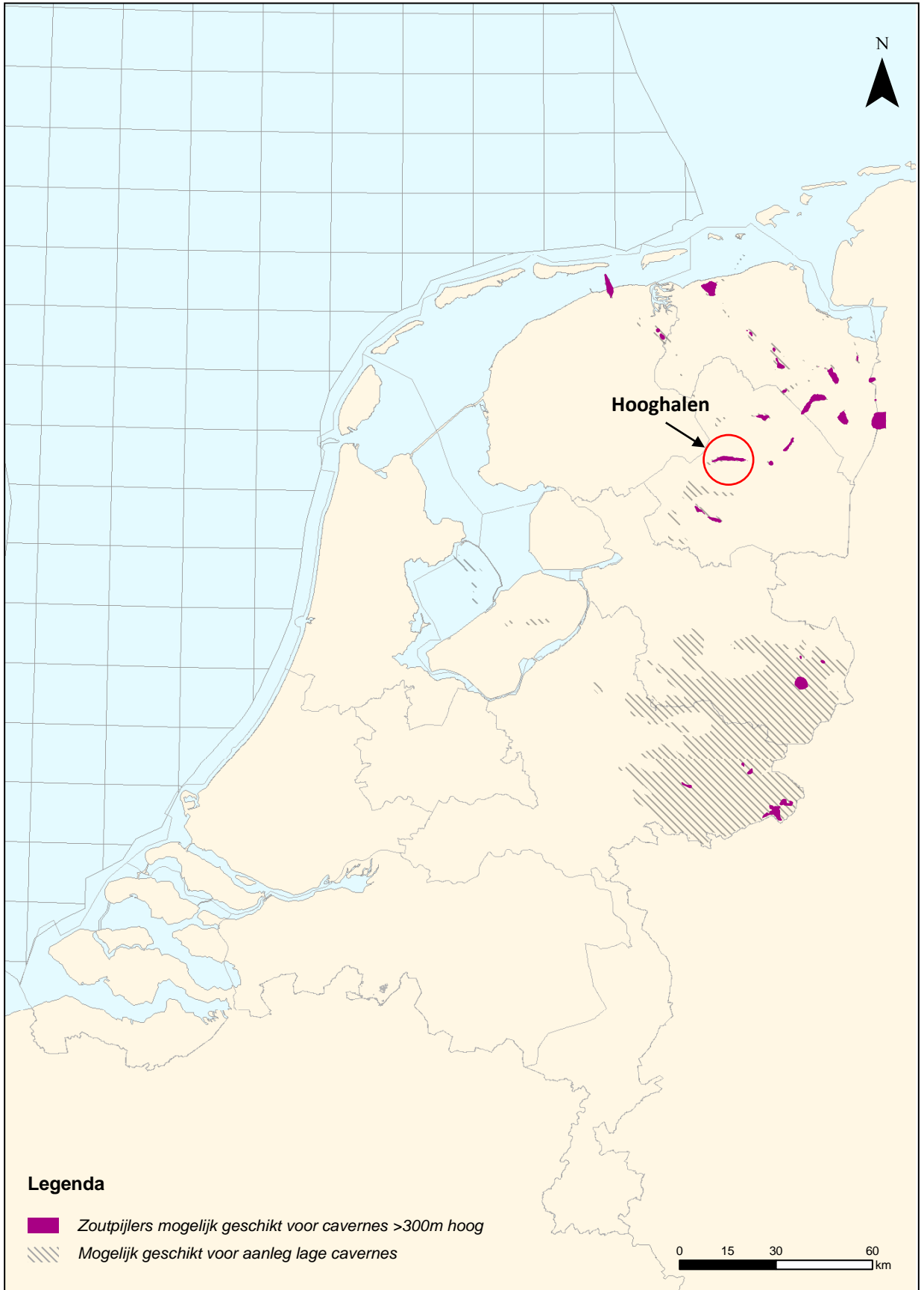


Hooghalen zoutpijler



Voorwoord

Dit informatieblad geeft een technische-geologisch overzicht van individuele zoutpijlers binnen de Zechstein Groep in Noord Nederland. Per zoutpijler, waarbij de Zechstein Groep binnen het dieptebereik tussen -1500m NAP en maaiveld een dikte van minimaal 300m bereikt, wordt een beschrijving gegeven van:

- 1) De geografische ligging van de zoutpijler, een overzicht van de huidige exploratie en productiestatus en eventueel omliggende mijnbouwvergunningen, gasvelden, boringen en cavernes.
- 2) Geometrische beschrijving van de zoutpijler (dikte, diepte, vorm) en een doorsnede van de zoutpijler in de seismiek.
- 3) Theoretisch aantal cavernes per zoutpijler.

Voor meer informatie omtrent zoutwinning en opslag in zoutcavernes zie:
http://www.nlog.nl/resources/VRODO/factsheets/infodoc_zoutwinning.pdf

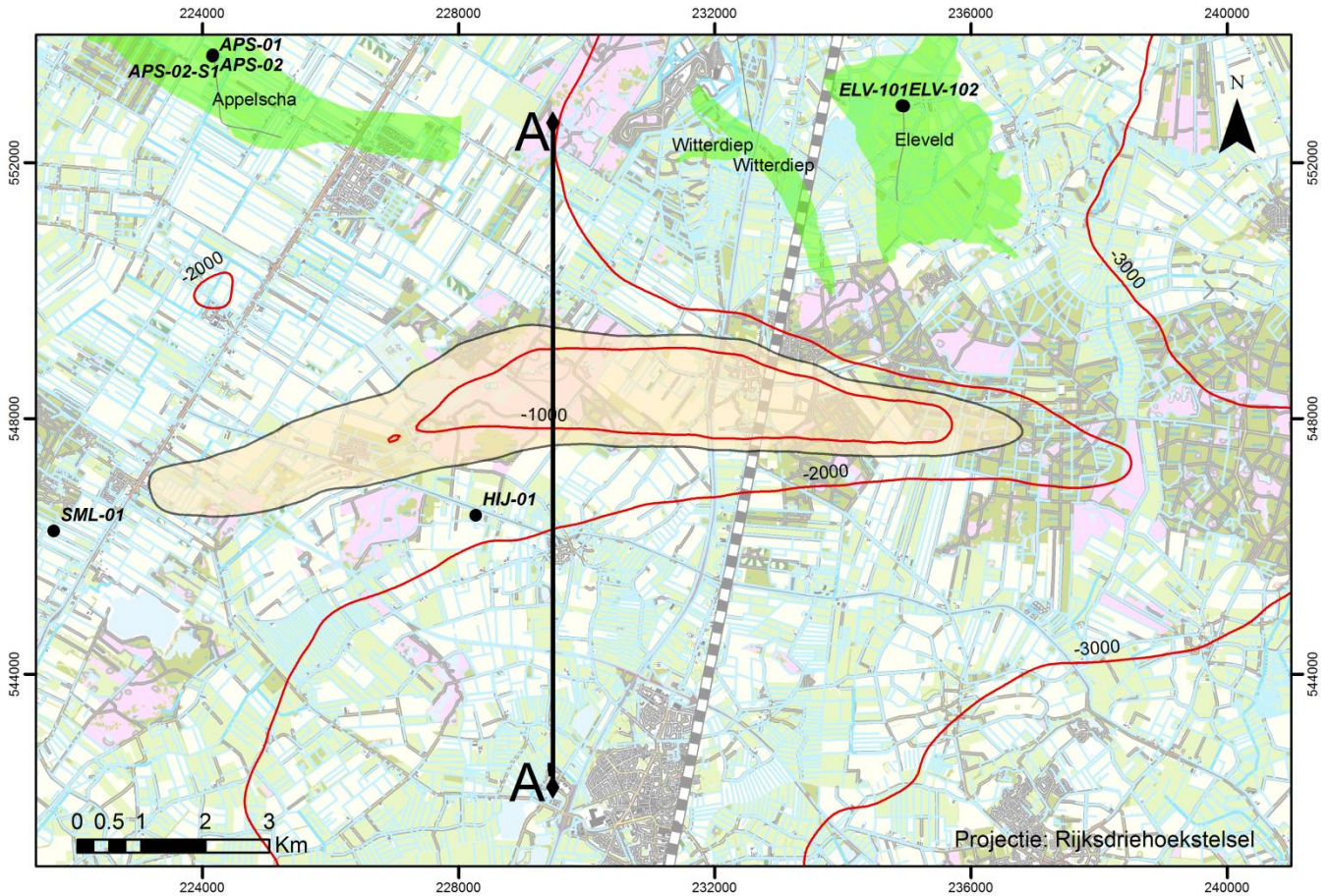
Disclaimer

Dit document omvat algemene kentallen en beschrijvingen van zoutpijlers. De informatie over de ligging, opbouw en samenstelling van zoutstructuren is generiek van aard en afgeleid van regionale kartering van publiek beschikbare gegevens van de ondergrond. Meer gedetailleerde en specifieke evaluaties en analyses van deze gegevens kunnen leiden tot andere inzichten.

De weergegeven mogelijkheden voor exploitatie van zoutpijlers zijn slechts indicatief. Deze informatie is derhalve niet bestemd voor het aanvragen van vergunningen onder de Mijnbouwwet, het inrichten van concrete projecten (exploitatie) of het uitvoeren van risicoanalyses. Locatie-specifiek onderzoek is noodzakelijk om het daadwerkelijke benuttingspotentieel en de daarmee samenhangende consequenties voor ondergrond en bovengrond vast te stellen.

Alhoewel deze informatie met zorg is samengesteld, is TNO niet aansprakelijk voor het verdere gebruik van deze gegevens in andere studies of projecten.

Hooghalen: Geografische ligging



Legenda

Diepte top Zechstein (m-NAP)

- Diepe boringen
- Boortraject
- Top Zechstein dieptecontouren
- Zoutpijler -1500m doorsnede
- Gasveld

Hooghalen: Vergunningen, Boringen, Cavernes

Hooghalen is een langgerekte oost-west georiënteerde zoutpijler, gelegen in het midden van de provincie Drenthe, ten zuiden van de stad Assen. Tot op heden is de pijler nog niet aangeboord en alleen bekend op basis van 2D en 3D seismische opnames. De dichtstbijzijnde mijnbouwboringen liggen op ongeveer 1 km afstand. Ten noorden van de Hooghalen zoutpijler liggen enkele gasvelden.

1a. Ligging en status (per 01-08-2014)

Vergunningen	• Ligging binnen Winningsvergunning voor olie en gas Drenthe IIb (NAM)
Aantal boringen	0
Huidig aantal cavernes	0
Ligging	Agrarisch/veengebied midden-Drenthe

1b. Informatie putten/cavernes in zoutpijler

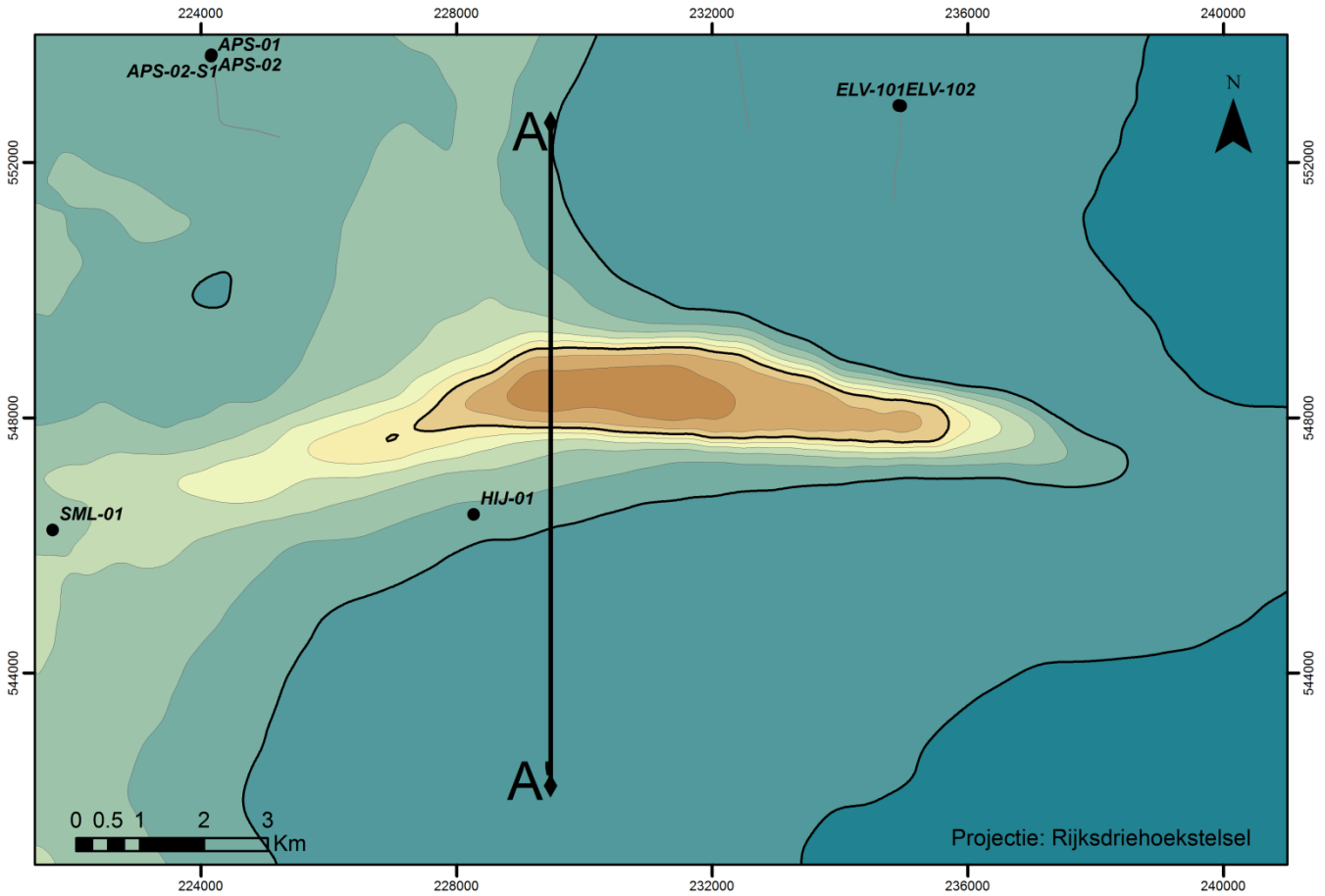
Boring	Top Zechstein (m-NAP)	Top Zout (m-NAP)	Dikte zout (m)	Locatie t.o.v. dome
n.v.t.				

1c. Informatie gas/olie velden

Veld	Operator	Stratigrafie	Delfstof	Status
Witterdiep	NAM	Slochteren Fm.	Gas	Producterend
Eleveld	NAM	Upper Rotliegend	Gas	Producterend
















Gas/olie velden gelegen binnen 2km van de 1500m dieptecontour van de zoutpijler. Dit selectie criterium is gebaseerd op de aanname dat de straal van de bodemdaling rond een caveerne overeenkomt met de diepte van de caveerne plus de straal van de caveerne. Buiten deze afstand wordt geen interferentie verwacht tussen bodemdaling door zout- en gaswinning.

Hooghalen: Diepte Top Zechstein



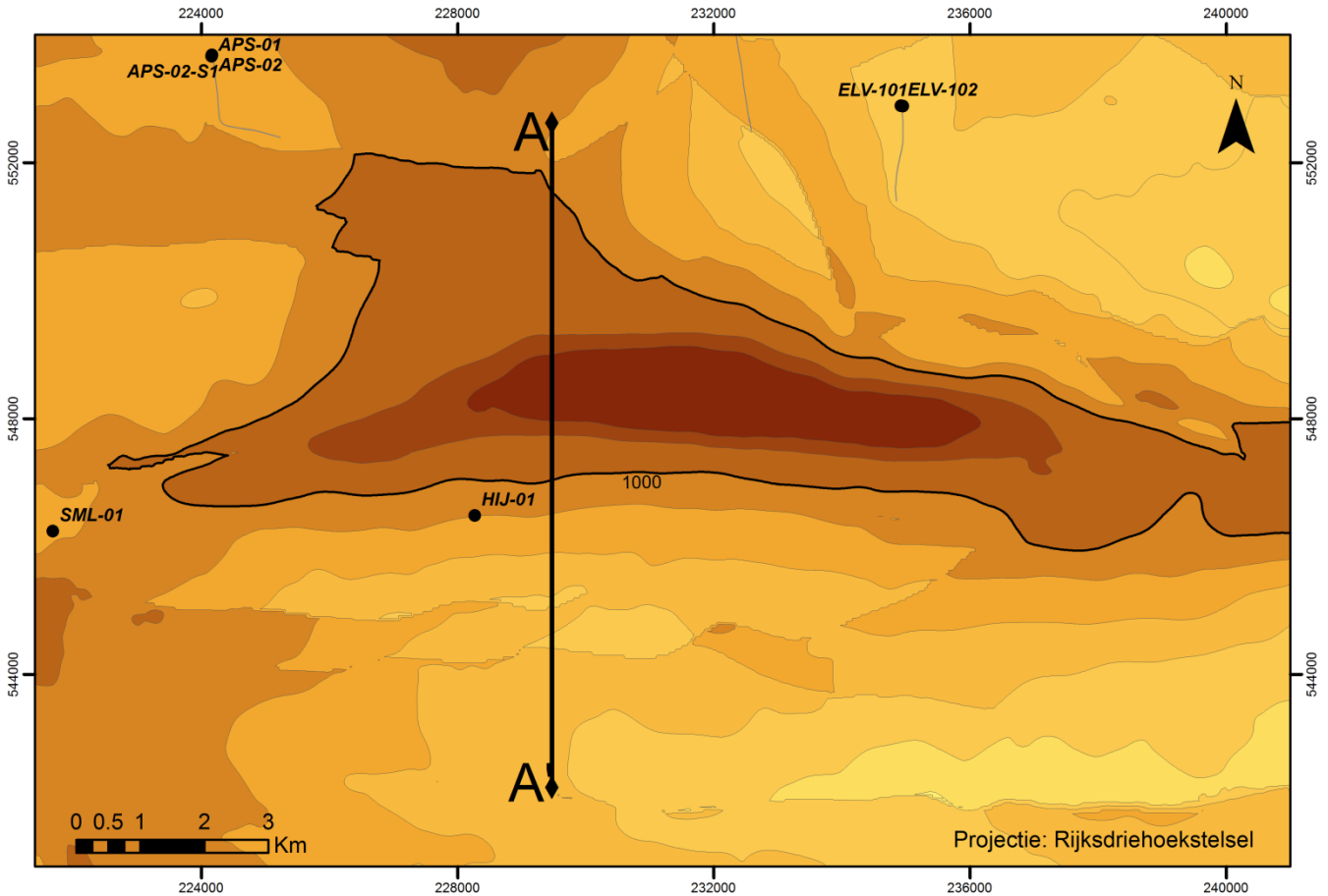
Legenda

Diepte top Zechstein (m-NAP)

	<200		1200 - 1400		Top Zechstein dieptecontouren
	200 - 400		1400 - 1600		Diepe boringen
	400 - 600		1600 - 1800		Boortraject
	600 - 800		1800 - 2000		
	800 - 1000		2000 - 3000		
	1000 - 1200		>3000		


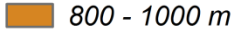


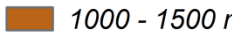


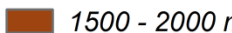


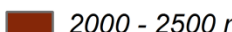

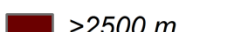

Geschatte diepteligging van de Zechstein Groep. Door het ontbreken van boorgegevens is het onbekend vanaf welke diepte het steenzoutpakket voorkomt

Hooghalen: Dikte Zechstein (totaal)



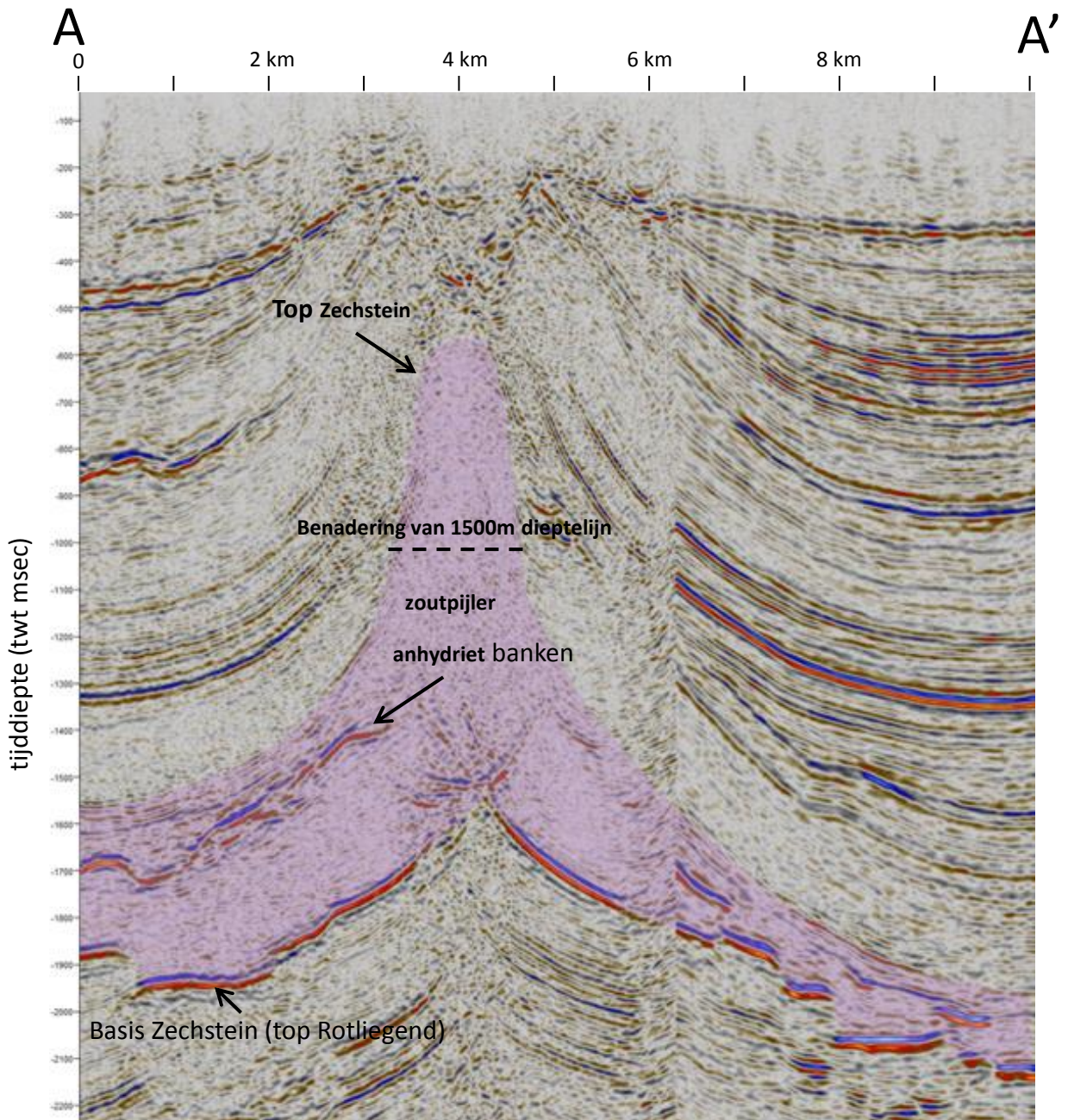
Legenda

Dikte Zechstein (totaal)

 <50 m	 800 - 1000 m	 Zechstein diktecontouren
 50 - 100 m	 1000 - 1500 m	 Diepe boringen
 100 - 200 m	 1500 - 2000 m	 Boortraject
 200 - 400 m	 2000 - 2500 m	
 400 - 600 m	 >2500 m	
 600 - 800 m		

Geschatte dikte van de totale Zechstein Groep (steen-zoutlagen plus de andere soorten gesteentelagen die tot de Zechstein Groep behoren)

Hooghalen: Seismische doorsnede

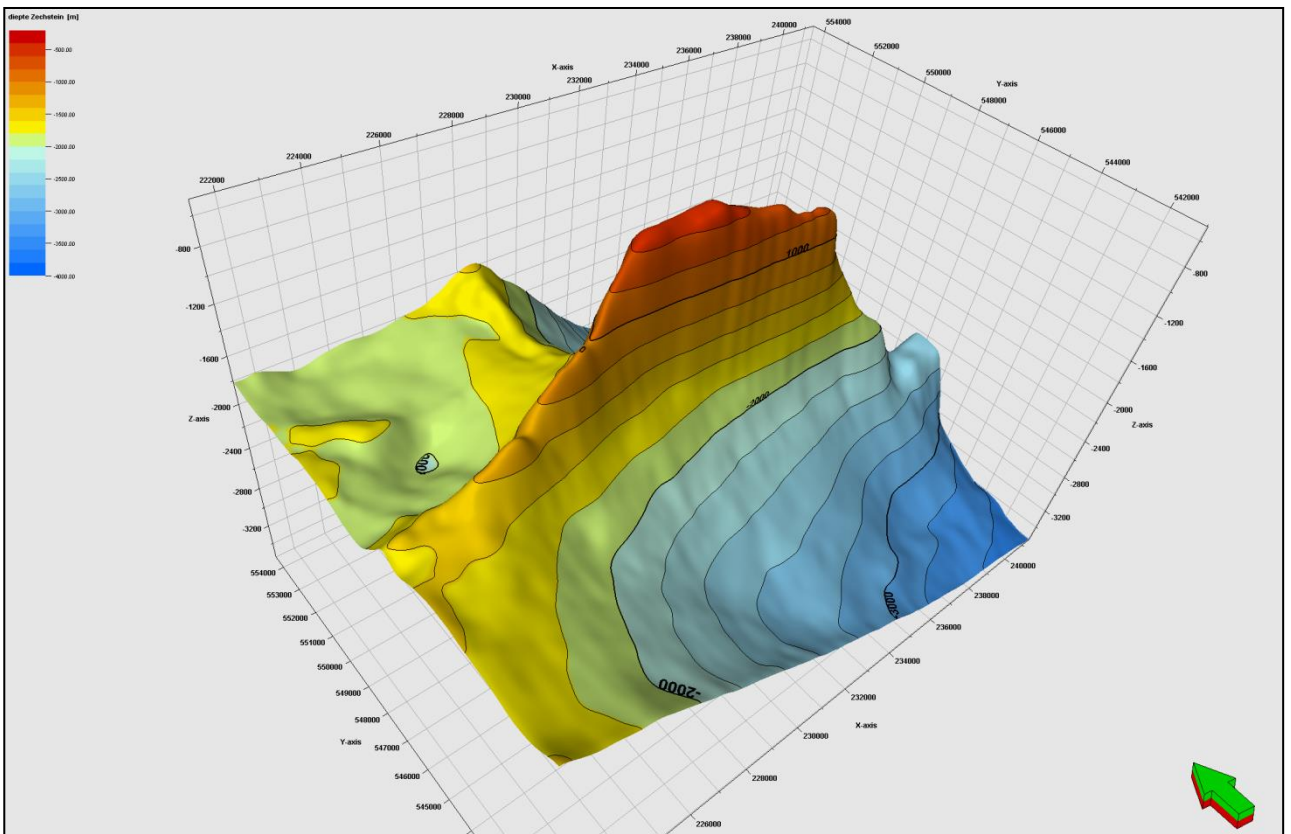


Locatie profiel: zie kaart Top Zechstein. Let op: diepte-as geeft reistijd seismisch signaal (tw) in milliseconden

Seismische karakterisatie:

Aan de flanken en onderkant van de zoutpijler komen drijvende anhydrietbanken voor. De seismische lijn omvat twee verschillende seismische surveys. De noordelijke survey is van beduidend lagere kwaliteit. De huidige seismiek toont hoofdzakelijk transparante seismische facies in de bovenste helft van de zoutpijler, wat duidt op een mogelijk homogene structuur van steenzout. Mogelijk komen in het diepere deel drijvende anhydrietbanken voor maar dit is niet altijd goed vast te stellen op basis van de beschikbare seismiek.

Hooghalen: 3D model



3D weergave van de top van de structuur (top Zechstein Groep). Het steenzoutpakket begint op een grotere diepte.

Hooghalen: Geometrie en karakterisatie

2a. Geometrie

Diepteligging Top zoutpijler	Ca. 500 m-NAP
Diepteligging Basis zoutpijler	Ca. 2750 m-NAP
Oppervlakte -1500m (dikte<300m)	7,5 km ²
Oppervlakte -1500m (dikte>300m)	11,2 km ²

2b. Karakterisatie

Seismiek	Transparant, met uitzondering van centrale onderste gedeelte waar anhydrietbanken voorkomen. De kwaliteit van de seismiek is te laag om met zekerheid de samenstelling van de top (cap) en aanwezige anhydrietbanken vast te stellen.
Boringen	Geen informatie

2c. Potentiële aantal cavernes (theoretische distributie)

Potentiële cavernes (>300m hoog)	74
Potentiële cavernes (100-300m hoog)	32

Hooghalen: Technisch potentieel

Potentiële opslagcapaciteit

De geschiktheid voor zoutwinning en de aanleg van cavernes die mogelijk voor opslagdoeleinden (aardgas, waterstof, stikstof, perslucht, olie etc.) kunnen worden gebruikt, is voor de zoutpijler Hooghalen onbekend. Op basis van de kartering van de diepteligging top Zeichstein lijkt het wel aannemelijk dat er een voldoende dikke kolom tussen maaiveld en -1500m NAP aanwezig is. Met name door het ontbreken van boorgegevens is onduidelijk of de kwaliteit van het aanwezige steenzout voldoet aan de eisen voor winning en opslag. Locatie-specifiek onderzoek naar de samenstelling/kwaliteit van de Zechstein afzettingen (ondersteund door nieuwe boorgegevens en aanvullende seismische analyses) moet eventuele geschiktheid nader aantonen.

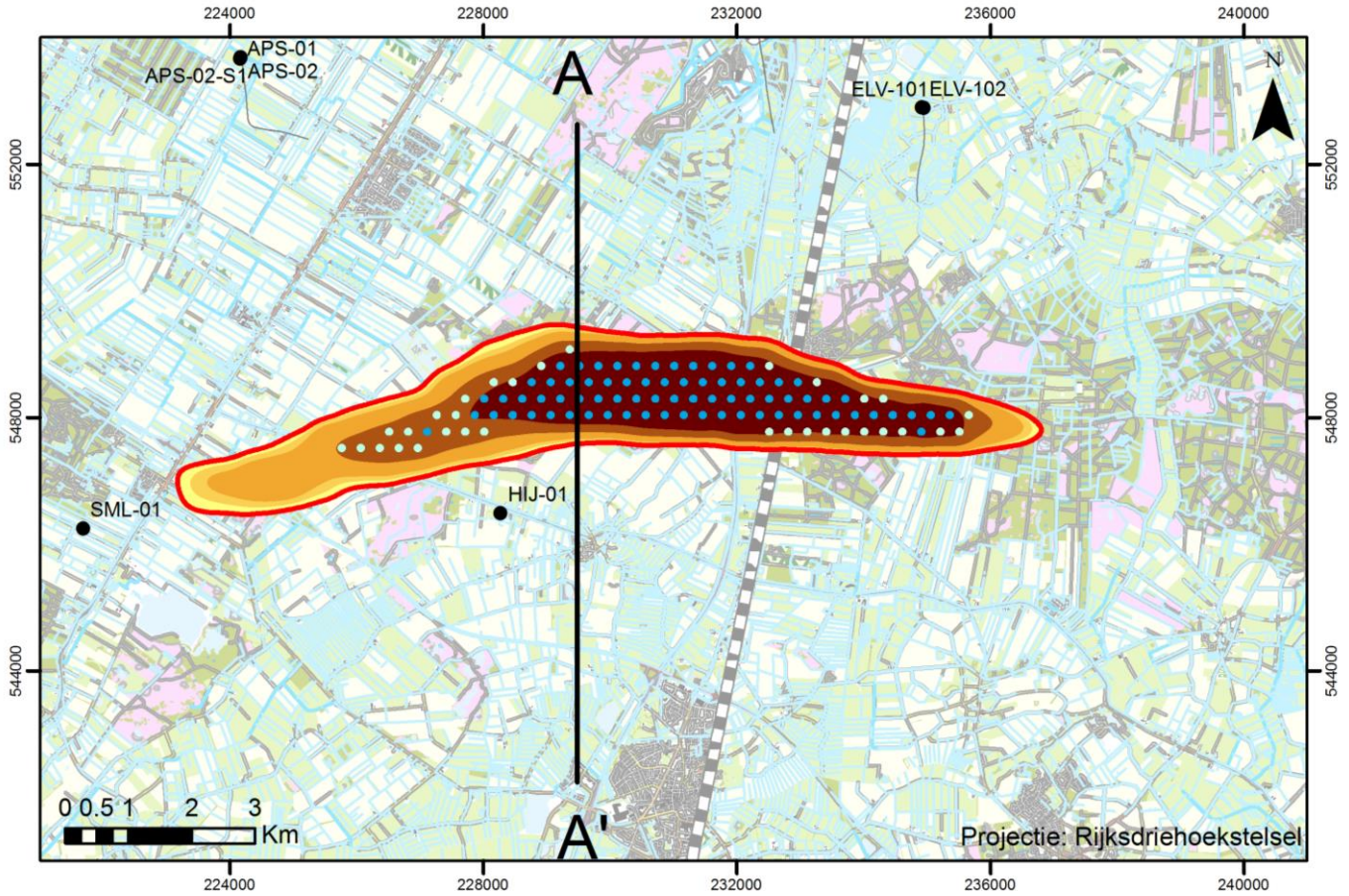
Op basis van de geometrie van de zoutpijler en verwachte dikte van het steenzout tot 1500 m diepte, is het theoretisch aantal mogelijke cavernes in de zoutpijler bepaald. Hierbij is TNO uitgegaan van:

- een onderlinge afstand van 210m tussen de verschillende cavernes (van wand tot wand).
- Een minimale afstand van 150m tussen de cavernewand en de rand van de zoutpijler.
- Een 'cap' van minimaal 100m steenzout boven de cavernes.
- Een cavernediameter van 90m.

Deze uitgangspunten zijn overgenomen uit het rapport "Zoutkoepel Pieterburen" (Remmelts, 2011) en komen ongeveer overeen met de cavernedistributie in de Zuidwending structuur.











Bij het bepalen van het aantal cavernes is geen rekening gehouden met bovengrondse inrichting/bestemming en randvoorwaarden met betrekking tot bodemdaling. Daarnaast is hier uitgegaan van een homogene en kwalitatief goede steenzoutsamenstelling en is de cavernediepte begrensd op 1500m –NAP. De distributie van het daadwerkelijke aantal cavernes alsmede de uitgangspunten voor de aanleg van cavernes, zal op basis van locatie-specifiek onderzoek moeten worden bepaald.

Hooghalen: Dikte haliet tot 1500m diepte



Legenda

Verwachte dikte aaneengesloten haliet (steenzout)

- | | | | |
|--|-------------|---|--|
|  | <50 m |  | Diepe boringen |
|  | 50 - 100 m |  | Boortraject |
|  | 100 - 300 m |  | Zoutpijler -1500m contour |
|  | 300 - 600 m |  | Potentiële cavernes |
|  | >600 m |  | Cavernes 100 - 300m hoog |
| | | | Cavernes > 300m hoog
(Theoretische distributie) |

Colofon

Deze informatiebladen zijn gemaakt ter ondersteuning van het kaartmateriaal dat in het kader van de projecten VRODO (Voorbereiding Ruimtelijke Ordening Diepe Ondergrond) en STRONG (Structuurvisie Ondergrond) is opgeleverd:

<http://www.nlog.nl/nl/subsurfacePlanning/OverviewMaps.html>)

Referenties

Remmelts, G., 2011. Mogelijke alternatieven voor ondergrondse opslag van gas in de zoutkoepel Pieterburen. TNO-060-UT-2011-00725, 2011.

<http://www.nlog.nl/resources/Publicaties/TNO-060-UT-2011-00725%20Pieterburen%20rapport%20NL.pdf>)

Informatiebladen zoutwinning:

http://www.nlog.nl/resources/VRODO/factsheets/infodoc_zoutwinning.pdf)

Verdere informatie uit evt. beschikbare boringen kan worden geraadpleegd op www.nlog.nl